

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-215044

(43) 公開日 平成9年 (1997) 8月15日

(51) Int. Cl. °	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q	7/34		H 0 4 B 7/26	1 0 6 A
H 0 4 B	1/713		H 0 4 J 13/00	E
H 0 4 L	12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B
H 0 4 Q	7/22		H 0 4 Q 7/04	J
	7/28			

審査請求 未請求 請求項の数33 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-284008

(22) 出願日 平成8年 (1996) 10月25日

(31) 優先権主張番号 0 8 / 5 4 9 0 5 1

(32) 優先日 1995年10月27日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591036192

シンボル テクノロジーズ インコーポレ  
イテッド

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 11716

ボヘミア ウィルバー プレイス 116

(72) 発明者 バトリック ビナード

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9505

1 サンタ クララ デュポール プレイ  
ス 2232

(72) 発明者 フレデリック ハイマン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9503

0 ロス ガトス ウッドエイカーズ ロ  
ード 16500

(74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

(54) 【発明の名称】 セルラーローカルエリア無線ネットワークの優先切り換え

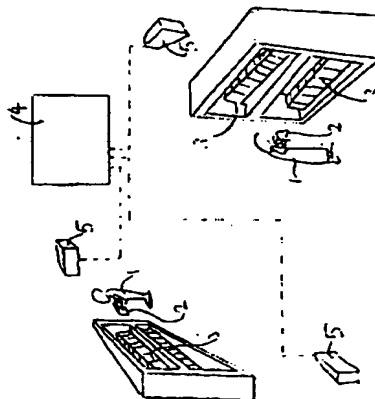
## (57) 【要約】

【課題】 移動ユニットによる交信するアクセスポイントの選択を改善する通信システムを提供する。

【解決手段】 セルラーローカルエリア無線ネットワークを備える通信ネットワークが、ハウスコンピュータ

(4) に接続し相互に接続した複数のアクセスポイント

(5) と、複数の移動ユニット(2) とを含み、個々の移動ユニットはアクセスポイントと通信できるようになっている。移動ユニットは、信号強度の最適の質とローディングファクターにより、交信するのに最適のアクセスポイントを走査し識別できるようになっている。移動ユニットが、所定の領域から出たとき見分けるため、指向性アンテナ(22)を有するアクセスポイントが出口(21)に隣接して位置し、移動ユニットが近づいたとき検知する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の静止アクセスポイントと、所定の範囲にある少なくとも2つのアクセスポイントと通信できる複数の移動ユニットとを備えるデータ通信ネットワークにおいて、

前記移動ユニットに、所定の間隔で最適のアクセスポイントを走査し交信する走査手段を備え、

前記最適のアクセスポイントは、

(a) 受信したアクセスポイントの信号の質、及び  
(b) 前記アクセスポイントのローディングファクターの基準により選択されることを特徴とするネットワーク。

【請求項2】 請求項1に記載したネットワークであって、個々の移動ユニットは、好適なアクセスポイントのグループを選択し、前記グループから最適のアクセスポイントを選択することを特徴とするネットワーク。

【請求項3】 請求項1に記載したネットワークであって、前記受信したアクセスポイント信号の質は、受信信号強度示度(RSSI)で表されることを特徴とするネットワーク。

【請求項4】 請求項1に記載したネットワークであって、前記ローディングファクターは、あるアクセスポイントに交信する移動ユニットの数で定義されることを特徴とするネットワーク。

【請求項5】 請求項1に記載したネットワークであって、セルラー通信ネットワークはIEEE802.11仕様書案に従った1Mbps周波数ホッピング拡散スペクトル無線LANを備えることを特徴とするネットワーク。

【請求項6】 請求項1に記載したネットワークであって、個々の移動ユニットは、着信先アドレスでなく移動ユニットを特定する発信元アドレスを有する探索メッセージパケットを全てのアクセスポイントに送信することを特徴とするネットワーク。

【請求項7】 請求項6に記載したネットワークであって、前記探索パケットは、移動ユニットが現在交信しているアクセスポイントの識別信号を含むことを特徴とするネットワーク。

【請求項8】 請求項6に記載したネットワークであって、前記探索パケットを検知した個々のアクセスポイントは、

アクセスポイントのアドレス

アクセスポイントの周波数ホッピングのパターン

アクセスポイントの現在のチャンネル

現チャンネルの残り時間

ローディングファクター

の情報を含む探索応答パケットを送信することを特徴とするネットワーク。

【請求項9】 請求項8に記載したネットワークであって、前記移動ユニットは、前記信号の質と、前記受信した探索応答パケットに含まれる情報に基づいて選択を実行することを特徴とするネットワーク。

【請求項10】 請求項8に記載したネットワークであって、前記アクセスポイントの信号の質は、前記アクセスポイントから探索応答パケットと独立に送信されるビーコン信号から決めることを特徴とするネットワーク。

【請求項11】 請求項2に記載したネットワークであって、個々の移動ユニットは、個々のアクセスポイントのRSSI値を記憶し、所定の期間で平均値を計算することを特徴とするネットワーク。

【請求項12】 請求項11に記載したネットワークであって、所定の範囲外のRSSI値は前記平均値の計算から除外するようにしたことを特徴とするネットワーク。

【請求項13】 請求項1に記載したネットワークであって、個々の移動ユニットは、電力を入れたときとその後一定の間隔で全ての利用可能な周波数チャンネルの全範囲走査を実行することを特徴とするネットワーク。

【請求項14】 請求項13に記載したネットワークであって、前記全範囲走査は、ほぼ30秒間隔で実行することを特徴とするネットワーク。

【請求項15】 請求項13に記載したネットワークであって、個々の移動ユニットは、全範囲走査を実行するより短い間隔で既知のアクセスポイントの部分走査を実行することを特徴とするネットワーク。

【請求項16】 請求項15に記載したネットワークであって、前記移動ユニットは、部分走査を約5秒毎に実行することを特徴とするネットワーク。

【請求項17】 請求項1に記載したネットワークであって、前記アクセスポイントに交信していない個々の移動ユニットは、全アクセスポイントを走査して、しきい値に等しいかそれを超える信号の質を識別し、最低のローディングファクターを有するアクセスポイントを交信のため選択し、2つ以上のアクセスポイントが同じ最低のローディングファクターを有する場合は、最高のRSSI値を有するアクセスポイントを選択することを特徴とするネットワーク。

【請求項18】 請求項17に記載したネットワークであって、前記しきい値は、最高の検知したRSSI値より6カウント小さくセットすることを特徴とするネットワーク。

【請求項19】 請求項1に記載したネットワークであって、アクセスポイントと交信し、受け入れがたいほど低い通信レベルである移動ユニットは、切り換えを行い、選択から現在のアクセスポイントを排除することを特徴とするネットワーク。

【請求項20】 請求項19に記載したネットワークであって、受け入れがたいほど低い通信レベルは、50%を超える再試行、CRCエラー、又は間違いビーコンがあるとき起こることを特徴とするネットワーク。

【請求項21】 請求項19に記載したネットワークであって、前記排除したアクセスポイントは、RSSI値

が所定の限度を超えたとき選択範囲に含めることを特徴とするネットワーク。

【請求項22】 請求項19に記載したネットワークであって、再交信するのに好適なアクセスポイントが識別できない場合、前記移動ユニットは現在のアクセスポイントと交信し続けることを特徴とするネットワーク。

【請求項23】 請求項1に記載したネットワークであって、アクセスポイントと交信し満足な通信レベルを達成した移動ユニットは、所定の間隔で走査の決定を行うことを特徴とするネットワーク。

【請求項24】 請求項23に記載したネットワークであって、満足な通信レベルは、50%以下の再試行、CRCエラー、又は間違いピーコンがあるとき起こることを特徴とするネットワーク。

【請求項25】 請求項23に記載したネットワークであって、好適なグループは、所定のしきい値を超える信号の質を有する全てのアクセスポイントで構成するように選択し、信号の質が別の所定のしきい値を超えるとき、前記グループに現在のアクセスポイントを含み、最低のローディングファクターを有するアクセスポイントを選択し、現在のアクセスポイントのローディングファクターの所定の割合を超えるローディングファクターを有するアクセスポイントは排除し、2つ又はそれ以上のアクセスポイントが同じローディングファクターを有するときは、最高の信号の質を有するアクセスポイントを選択することを特徴とするネットワーク。

【請求項26】 請求項25に記載したネットワークであって、前記好適なグループのしきい値は、最高の検知したRSSI値より6カウント小さく、前記現在のアクセスポイントの別のしきい値は、RSSI値より11カウント小さく、現在のアクセスポイントのローディングファクターの75%を超えるローディングファクターを有するアクセスポイントは排除することを特徴とするネットワーク。

【請求項27】 請求項23に記載したネットワークであって、個々の移動ユニットは、既知のアクセスポイントを所定の間隔で部分走査し、部分走査の直後に切り換えの決定を行うことを特徴とするネットワーク。

【請求項28】 請求項1に記載したネットワークであって、前記通信ネットワークは、在庫品調べ、価格照会、値下げ、携帯販売所、発注、輸送、受領、パッケージの追跡のうちの1つに含まれることを特徴とするネットワーク。

【請求項29】 複数のアクセスポイントを備えるセルラー通信ネットワーク用の移動ユニットにおいて、前記移動ユニットは、アクセスポイントと交信する通信システムと、全アクセスポイントを走査する選択システムとを含み、交信するのに好適なアクセスポイントのグループを選択し、前記グループから最適なアクセスポイントを選択し、

受信したアクセスポイントの信号の質、及びローディングファクターの基準により選択が行われることを特徴とする移動ユニット。

【請求項30】 複数の移動ユニットと複数のアクセスポイントとを備えるセルラー通信ネットワークにおいて、前記移動ユニットは切り換えを行い、選択したアクセスポイントと交信するようになっていて、前記移動ユニットは、交信するのに好適なアクセスポイントのグループを選択し、前記グループから最適なアクセスポイントを選択する選択システムを含み、

受信したアクセスポイントの信号の質、及びローディングファクターの基準により選択が行われることを特徴とするネットワーク。

【請求項31】 相互に通信する複数のアクセスポイントと、複数の移動ユニットとを含むセルラー通信ネットワークの運転方法において、個々の移動ユニットは、所定の間隔で最適なアクセスポイントを走査し交信し、個々の移動ユニットは、好適なアクセスポイントのグループを選択し、前記グループから最適なアクセスポイントを、

受信したアクセスポイントの信号の質、及びローディングファクターの基準により選択することを特徴とする方法。

【請求項32】 複数の静止アクセスポイントと複数の移動ユニットとをデータ通信ネットワークにおいて、個々の移動ユニットは、受信したアクセスポイントの信号の質とアクセスポイントのローディングファクターを基に交信するのに好適なアクセスポイントを走査し選択し、

全移動ユニットが入らなければならない物理的領域が決められ、アクセスポイントは前記物理的領域に隣接し又は前記物理的領域からの個々の出口に設けられることを特徴とするネットワーク。

【請求項33】 請求項32に記載したネットワークであって、前記個々の出口のアクセスポイントは、前記出口の近くに強い信号を与える指向性（ホーン）アンテナを含むことを特徴とするネットワーク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一般にセルラーネットワークのセル間での優先権のある切り換え(roaming)に関する。特に、本発明は、複数の移動ユニットと複数のアクセスポイントとを備えるローカルエリアの無線ネットワークに関する。置に関する。

【0002】

【従来の技術】 無線ローカルエリアネットワーク(LAN'S)は、在庫管理、価格照会、値下げ、携帯販売所、発注、輸送、受領、パッケージの追跡等のビジネスに適用されている。このようなシステムは私有のシステムであることが多く、オペレーターが手持ちコンピュー

ター等のユニットを選び、ハウスコンピュータに接続され相互に接続された複数のアクセスポイントの1つを経由して、ハウスコンピュータと交信し、個々のアクセスポイントはハウスコンピュータと相互に作用して、無線セルを形成する。色々の私有システム間で相互に通信できるようにするため、IEEE802.11基準案が提案された(IEEE802.11案は、閲覧することができる)。この基準案は、1Mbpsと2Mbpsのデータレート、キャリア検知多重アクセス/衝突回避(CSMA/CA)、電池作動移動ステーション用の電力セーブモード、セルラーネットワーク全体のシームレス切り換え、高処理量運転、「デッドスポット」をなくすための多様なアンテナシステム、現存するネットワーク基幹施設への容易な接続等の態様を含む。

【0003】「切り換え(roaming)」という言葉は、個々の移動ユニットによる好適なアクセスポイントを見だし交信するための全てのアクセスポイントの走査に関する。セル間の切り換えは、大きな融通性を与え、ワークステーションの単純な移動、携帯ワークステーションにとっては、配線するのが困難な場所では特に有利である。IEEE802.11プロトコルは、ダイレクトシーケンス又は周波数ホッピングスペクトル拡散システムの何方も、赤外線通信もサポートする。個々のアクセスポイントは、79の重なり合わない周波数で100ミリ秒当たり1ホッピングの率で独特のホッピングパターンを実行する。66のホッピングパターンはIEEE802.11基準案に記載されていて、干渉の可能性を最小にするように選ばれる。周波数ホッピングスペクトル拡散システムは、許容量が増し干渉が減るので、大多数のユーザーに好まれる。

【0004】IEEE802.11仕様書案は、切り換えを可能にする基本的なバケット型を提供するが、実際に切り換えのアルゴリズムを設定はしない。仕様書案によれば、移動ユニットは交信するアクセスポイントを決定し、アクセスポイントは故障しているかメモリーが一杯である等の警報状態がある以外は移動ユニットを受け入れなければならない。しかし、上述した以外に移動ユニットが適当なアクセスポイント或いは最適のアクセスポイントをいかにして即ちどのような基準で選択するかについては示唆されていない。米国特許第5,276,680号は、ネットワークに交信する複数の携帯ユニットと、ネットワークに配線された複数のコントローラーとを含む通信システムに関する。個々の携帯ユニットは、どのコントローラーと交信できるか決めるため全てのコントローラーをポーリングし、携帯ユニットが既に交信している数が所定の数未満のコントローラーからの応答を受信する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、移動ユニットによる交信するアクセスポイントの選択を改善する通信システムを提供することである。本発明の別の

目的は、システムが最適に作動するように移動ユニットが交信するアクセスポイントの選択をできるようにする通信システムを提供することである。本発明の別の目的は、移動ユニットの物理的な位置に関する情報を提供する通信システムを提供することである。本発明の別の目的は、移動ユニットが与えられた物理的エリアから外へ出されるのを防止することのできる通信システムを提供することである。

【0006】

10 【課題を解決するための手段】本発明により、複数の静止アクセスポイントと、所定の範囲にある少なくとも2つのアクセスポイントと通信できる複数の移動ユニットとを備えるデータ通信ネットワークにおいて、移動ユニットに、所定の間隔で最適のアクセスポイントを走査し交信する走査手段が設けられ、最適のアクセスポイントは、次の基準により選択される。

(a) 受信したアクセスポイントの信号の質、

(b) アクセスポイントのローディングファクター

20 従って、優先権のある切り換えを行え、移動ユニットが交信する最適のアクセスポイントの選択を可能にする簡単に信頼性ある装置が提供される。

【0007】個々の移動ユニットは、好適なアクセスポイントのグループを選択することができ、そのグループから最適のアクセスポイントを選択することができる。

受信したアクセスポイント信号の質は、受信信号強度示度(RSSI)で表される。ローディングファクター

は、あるアクセスポイントに交信する移動ユニットの数で定義される。セルラー通信ネットワークには、IEEE802.11仕様書案に従った1Mbps周波数ホッピングスペクトル

30 拡散無線LANを設けることもできる。個々の移動ユニットは、着信先アドレスでなく移動ユニットを特定する発信元アドレスを有する探索メッセージバケットを全てのアクセスポイントに送るようにすることもできる。探索バケットは、移動ユニットが現在交信しているアクセスポイントの識別信号を含むようにすることもできる。探索バケットを検知した個々のアクセスポイントは、次の情報を含む探索応答バケットを送信することもできる。

アクセスポイントのアドレス

40 アクセスポイントの周波数ホッピングのパターン

アクセスポイントの現在のチャンネル

現チャンネルの残り時間

ローディングファクター

移動ユニットは、信号の質と、受信した探索応答バケットに含まれる情報に基づいて選択を実行することができ、又はアクセスポイントの信号の質はアクセスポイントから探索応答信号と独立に送信されるビーコンバケットから決めることもできる。

50 【0008】個々の移動ユニットは、個々のアクセスポイントのRSSI値を記憶し、所定の期間で平均値を計

算し、所定の範囲外のRSSI値は平均値の計算から除外するようにすることもできる。個々の移動ユニットは、電力を入れたときとその後一定の間隔で全ての利用可能な周波数チャンネルの全範囲走査を実行するようにすることもできる。全範囲走査は、ほぼ30秒間隔で実行することができる。個々の移動ユニットは、全範囲走査を実行するより短い間隔例えば5秒毎に既知のアクセスポイントの部分走査を実行することもできる。アクセスポイントに交信していない個々の移動ユニットは、全アクセスポイントを走査して、しきい値に等しいかそれを超える信号の質を識別し、最低のローディングファクターを有するアクセスポイントを交信のため選択する。2つ以上のアクセスポイントが同じ最低のローディングファクターを有する場合は、最高のRSSI値を有するアクセスポイントが選択される。しきい値は、最高の検知したRSSI値より6カウント小さくセットすることもできる。

【0009】アクセスポイントと交信し、受け入れがたいほど低い通信レベルである移動ユニットは、選択から現在のアクセスポイントを排除するように切り換えを行うことができる。受け入れがたいほど低い通信レベルは、50%を超える再試行、CRCエラー、又は間違いピーコンがあるとき起こりえる。排除したアクセスポイントは、RSSI値が所定の限度に増加したとき選択範囲に含めることができる。再交信するのに最適なアクセスポイントが識別できない場合、移動ユニットは現在のアクセスポイントと交信し続けてもよい。

【0010】アクセスポイントと交信し満足な通信レベルを達成した移動ユニットは、所定の間隔で走査の決定を行うことができる。満足な通信レベルは、50%以下の再試行、CRCエラー、又は間違いピーコンがあるとき起こりえる。最適なグループは、所定のしきい値を超える信号の質を有する全てのアクセスポイントで構成するように選択することができる。信号の質が別の所定のしきい値を超えるとき、グループに現在のアクセスポイントを含み、最低のローディングファクターを有するアクセスポイントを選択することができる。現在のアクセスポイントのローディングファクターの所定の割合を超えるローディングファクターを有するアクセスポイントは排除し、2つ又はそれ以上のアクセスポイントが同じローディングファクターを有するときは、最高の信号の質を有するアクセスポイントを選択することができる。最適なグループのしきい値は、最高の検知したRSSI値より6カウント小さくてもよく、現在のアクセスポイントの別のしきい値は、RSSI値より11カウント小さくてもよく、現在のアクセスポイントのローディングファクターの75%を超えるローディングファクターを有するアクセスポイントを排除することもできる。個々の移動ユニットは、既知のアクセスポイントを所定の間隔で部分走査し、部分走査の直後に切り換えの決定を行

うようにしてもよい。通信ネットワークは、在庫品調べ、価格照会、値下げ、携帯販売所、発注、輸送、受領、パッケージの追跡のうちの1つに含まれるようにすることもできる。

【0011】本発明によれば、さらに複数のアクセスポイントを備えるセルラー通信ネットワーク用の移動ユニットが提供され、移動ユニットはアクセスポイントと交信する通信システムと、全アクセスポイントを走査する選択システムとを含み、交信するのに最適なアクセスポイントのグループを選択し、そのグループから最適なアクセスポイントを選択し、選択は次の基準により行われる。受信したアクセスポイントの信号の質、及び、ローディングファクター。

【0012】本発明によれば、さらに複数の移動ユニットと、複数のアクセスポイントを備えるセルラー通信ネットワークが提供され、移動ユニットは切り換えを行い、選択したアクセスポイントと交信するようになっていて、移動ユニットは交信するのに最適なアクセスポイントのグループを選択し、そのグループから最適なアクセスポイントを選択する選択システムを含み、選択は次の基準により行われる。受信したアクセスポイントの信号の質、及び、ローディングファクター。

【0013】本発明によれば、さらに相互に通信する複数のアクセスポイントと、複数の移動ユニットを含むセルラー通信ネットワークの運転方法が提供される。個々の移動ユニットは、所定の間隔で最も適したアクセスポイントを走査し交信し、個々の移動ユニットは、最適なアクセスポイントのグループを選択し、そのグループから次の基準に従って最適のアクセスポイントを選択する。受信したアクセスポイントの信号の質、及び、ローディングファクター

【0014】本発明によれば、さらに複数の静止アクセスポイントと複数の移動ユニットをデータ通信ネットワークが提供される。個々の移動ユニットは、受信したアクセスポイントの信号の質とアクセスポイントのローディングファクターを基に交信するのに最適なアクセスポイントを走査し選択し、全移動ユニットが入らなければならない物理的領域が決められ、アクセスポイントは物理的領域に隣接し又はそこからの個々の出口に作られる。出口のアクセスポイントは、出口の近くに強い信号を与える指向性（ホーン）アンテナを設けてもよい。

【0015】本発明の特徴と考えられる新規な態様は、特に特許請求の範囲に述べられる。しかし、本発明自体はその構成とその運転方法の両方について、目的と利点を考慮に入れ、図面と共に次の特定の実施例の記述から最もよく理解できるであろう。本発明は、多くの方法で実施することができ、ここに述べる実施例は発明の範囲を制限するものではない。

【0016】

【発明の実施の形態及び実施例】図1を参照すると、セ

ルラー無線通信システムの1つの用途として、在庫管理の分野で使われている。1人又はそれ以上のオペレーター1が、携帯コンピューターのような移動ユニット2を持つ。在庫を調べる品目3に関する情報が、品目3のバーコードシンボルを走査することにより移動ユニット2に入力される。得られた情報を中心のハウスコンピューター4に通信するため、それぞれハウスコンピューター4に接続され相互に接続された複数のアクセスポイント5が設けられ、それぞれのアクセスポイント5が中心のハウスコンピューター4と共にセルを形成する。オペレーター1の位置によって、移動ユニットが最適のアクセスポイントを選択するのが好ましい。さらに条件が変化したら、例えばオペレーター1が位置を変えたら、現在のアクセスポイントが満足な性能でないか、新しいアクセスポイントにより性能が改善されるなら、移動ユニット2は必要により新しいアクセスポイントと再通信するのが好ましい。移動ユニット2とアクセスポイント5は、例えば工業科学医学 (ISM) バンドの2.4GHzの無線周波数で無線通信を行うようになっている。現在アクセスポイントと通信していない移動ユニット2がアクセスポイントを選択するとき行われるステップが、図2と3に示される。図2のフローチャートに示すように、移動ユニット (MU) は探索パケットを全てのアクセスポイント (AP) へ送る (6)。探索パケットは、移動ユニットの発信元アドレスを含むが増信先アドレスを含まず、そのため探索パケットを検知したアクセスポイントはどこでも応答を送信しなければならない。従って、探索パケットは範囲内にある全てのアクセスポイントに検知され (7)、これらのアクセスポイントはそれぞれ探索応答パケットを送信する (8)。

【0017】探索応答パケットの形が、図4に示される。中に含まれる情報は、アクセスポイントのアドレス、ホッピングのパターン、現在のチャンネル、ローディングファクター (以下に詳述する)、必要なタイミング情報を含む。図2に戻ると、移動ユニットは受信した探索応答パケットに基づいて最適なアクセスポイントと通信する (9)。

【0018】図3を参照すると、移動ユニットは最適のアクセスポイントを次のように選択する。個々の探索パケット応答 (PPR) が受信されると (10)、応答の信号の質が受信信号強度示度 (RSSI) を計測することにより測定される (11)。参考のため、RSSI値は一般に25から60まで変化し、約35以上でよい通信が得られる。実際は、単一の瞬間値によるのではなく、個々のアクセスポイントのRSSI情報が移動ユニットのメモリーのテーブルに置かれ、探索応答パケットがそのアクセスポイントから受信される毎に更新される。変動を最小にするために、個々のアクセスポイントのテーブルのRSSI値は所定の数の応答について平均される。静止した移動ユニットで測定しても、あるアクセス

ポイントのRSSI値が1分で15カウント変化するような大きな変化が認められた。値の範囲を狭め、「遅いスラッシング (slow thrashing)」を最小にするため、平均の計算は所定の範囲外の値例えば平均RSSI値より10以上小さいカウントを捨てるステップを含むようにしてもよい (「スラッシング」は、移動ユニットは第1のアクセスポイントと通信し、短時間の後第2アクセスポイントに行き、1つのアクセスポイントに長く付かずランダムに別のアクセスポイントに行く、そのため「遅いスラッシング」と解釈される)。

【0019】いったん、RSSI値が計算されると、最適の検知したRSSI値より6カウントを超えて下でないRSSI値を有する全てのアクセスポイントを含むアクセスポイントの「好適なグループ」が選択される (12)。そのグループから最小のローディングファクター (LF) を有するアクセスポイントが決定される (13, 14)。ローディングファクターは、現在あるアクセスポイントと幾つの移動ユニットが通信しているかの尺度である。本発明では、ローディングファクターは、通信している移動ユニットの正確な数を表す1つの数値で表される。このように選択されたアクセスポイントが最適のアクセスポイントであり、次に移動ユニットがそのアクセスポイントを通信のため選択する。もし、好適なアクセスポイントの2つ以上が同じローディングファクターであれば、最も高いRSSI値を有するアクセスポイントが最適のアクセスポイントとして選択され、移動ユニットはそのアクセスポイントと通信する。

【0020】移動ユニットは、所定の間隔で更新の探索を実行するようにプログラムされている。本実施例では、個々の移動ユニットは電源を入れたときと30秒毎に全79チャンネルを探索する全範囲走査を実行する。全範囲走査は約100 ms続く。さらに、既知のアクセスポイントをカバーする部分走査は、5秒毎に行われる。アクセスポイントにより送信される探索応答パケットは、移動ユニットがアクセスポイントの現在のチャンネルを保持し、どの段階でもホッピングパターンに従うために必要とする同期化情報を全て含む。他の構成では、アクセスポイントのRSSI値は、探索応答信号の強度からではなく、アクセスポイントの発生する「ビーコンパケット」から計算される。個々のアクセスポイントは、100 ms毎に他の情報に加えて探索応答パケットに含まれるのと同様のタイミング情報を含むビーコンパケットを発生する。

【0021】移動ユニットが現在アクセスポイントと通信しているが不満足な通信レベルであるときは、少し異なる方法が行われる。不満足な通信レベルは、50%を超える再試行、巡回冗長コード (CRC) エラー、又は間違いビーコンが検出されたとき確認される。その場合移動ユニットは、アクセスポイントの好適なグループから移動ユニットが不十分な通信をしているアクセスポイ

ントを除いて、図2、3に例示するステップを使用して再交信する(図3の(12)参照)。しかし、好適でないアクセスポイントは、やがて受入可能なRSSI値が測定されれば、再度好適なグループと認められる。不十分な通信をしている移動ユニットは、好適なアクセスポイントが認められたときのみ再交信する。

【0022】移動ユニットが、(上述したような)不満足な通信レベルでないときは、部分走査の後5秒毎に切り換えの決定を行っている。再度、図3に述べた上述のステップが実行されるが、次のように改変される。

1. RSSI値が最適のRSSI値より11カウントを超えて小さくなければ、現在のアクセスポイントが好適なグループに含まれる。

2. グループの中で最小のローディングファクターを有するアクセスポイントを選択するとき、現在のアクセスポイントのローディングファクターの75%を超えるローディングファクターを有するアクセスポイントは除かれる。追加のステップにより、移動ユニットの「不要の切り換え」が防止される、即ち現在のアクセスポイントが満足なときは新しいアクセスポイントと再交信しないで済むようになる。

【0023】従って、システムは、動的な負荷バランスを得られる優先権ある切り換えをできるようにする。即ち、移動ユニットは、現在のアクセスポイントと不十分な通信をしていなくても新しいアクセスポイントと再交信することができ、新しいアクセスポイントによりかなり改善された通信をすることができる。移動ユニットがアクセスポイントと接触できず、どのアクセスポイントとも通信しない期間ができる可能性を起らないようにすることができる。さらに、色々のアクセスポイントの信号強度の大きさが同じとき、移動ユニットが現在交信しているアクセスポイントから他に切り換えしないように感度を調整することでシステムは改善された。従って、安定性がより大きくなった。さらなる改変では、探索パケットは、移動ユニットが現在交信しているアクセスポイントの識別信号例えばBSSIDを含むようにしてもよい。このような構成にすると、再交信によりアクセスポイント間で受け渡されるメッセージより信頼性がある。

【0024】本発明の別の実施例が図5に示される。ある場合は、移動ユニットの物理的位置に関する情報を与えるのが好ましい。例えば、情報はシステム管理者20に情報を与え、彼はそれに基づいて処置を行うことができる。又はハウスコンピューター4が、ある情報に基づいて自動的に処置を行うようにすることもできる。例えば、移動ユニットは注文を受け売買を実行するため業者による株式売買に使用されることが多いが、建物の外で

売買を行うのは非合法である。それゆえ、移動ユニットが建物から出ているかどうか決めるため、アクセスポイント5が個々の出口ドア21に隣接して設けられる。個々のアクセスポイント5は、出入口の近くで強い信号を与え、出入口の全体をカバーするように設計された指向性(ホーン)アンテナ22を備える。上述した移動ユニットの切り換えの操作によれば、どの移動ユニットも、高い信号の質を有し負荷がより少ないアクセスポイントと交信でき、それゆえ、出口ドア21の上のアクセスポイント5を通過する移動ユニットは(移動ユニットがドアを通過して持ち出されるとき)そのアクセスポイントと交信する。いったん、移動ユニットが出口ドア21の上のアクセスポイントと交信したことをシステムが検知すると、ハウスコンピューターが必要なステップをとる。例えば、警報を鳴らし移動ユニットの操作を出来なくすることもできる。勿論、対応するアクセスポイントの物理的位置を識別することで、どの出口ドアを通過して移動ユニットが持ち出されたかを識別することができる。

【0025】図5に示す実施例では、セルラー通信ネットワークは、自己チェックアウト小売りシステムに使用され、自分の買い物例えばバーコードシンボルを使用して走査するため無線移動ユニットが顧客に提供される。この場合、出口21の上に設けられたアクセスポイント5は、店のマネージャー20にスキャナーが構内を離れると警告し、ドアでアラームを鳴らすため使用される。

【0026】さらに解析しなくても、前述のことから本発明の要旨が明らかであり、当業者は従来技術の観点からこの発明の一般的又は特定の態様の必須の特性を構成する態様を省略することなく他の用途に適用することができる。それゆえ、このような適用は特許請求の範囲及びその均等の範囲に入る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の通信システムの概略図。

【図2】切り換えのプロセスのとき移動ユニットが実行するステップを示すフローチャート。

【図3】最適のアクセスポイントを選択するとき移動ユニットが実行するステップを示すフローチャート。

【図4】本発明のアクセスポイントが送信する探索応答メッセージ。

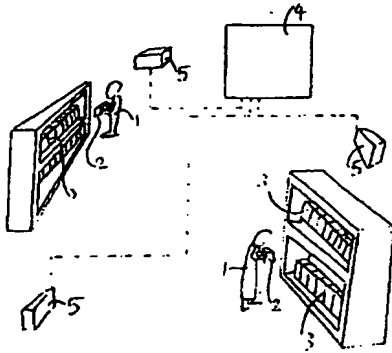
【図5】本発明の通信システムの別の実施例の概略図。

【符号の説明】

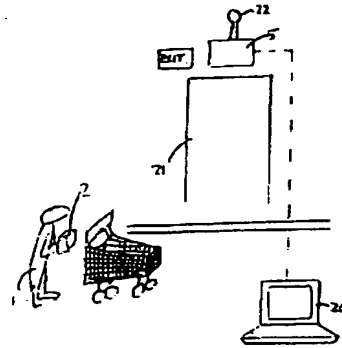
- 1・・・オペレーター
- 2・・・移動ユニット
- 3・・・品目
- 4・・・ハウスコンピューター
- 5・・・アクセスポイント



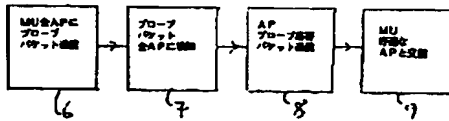
【図1】



【図5】



【図2】



【図4】

AP アドレス	ホッピング パターン	送信 チャンネル	受信 チャンネル	ローディング フラグ	他の タイムスロット 情報
------------	---------------	-------------	-------------	---------------	---------------------

【図3】

